



EPTCHINA.CN
中国电力科技网

第二届燃煤锅炉耦合生物质发电技术应用研讨会



刘恒宇

哈尔滨锅炉厂有限责任公司新能源产业工程公司副总经理，高级工程师，一直从事电站锅炉产品研发及调试工作，两次获省长特别奖，2000年以来获省部级科技进步奖15项，专利20余项，目前担任20MW长山生物质气化耦合国家示范项目负责人。

哈锅燃煤耦合生物质气化发电技术

2019年4月17-18日 中国·石家庄

诚信 · 高效 · 和谐

Sincerity Efficient Harmonious

哈锅燃煤耦合生物质气化发电技术

HBC Coal coupling biomass gasification power generation technology

哈尔滨锅炉厂有限责任公司

2019年4月

Contents

一、哈锅技术底蕴及优势

二、哈锅燃煤耦合简介

三、哈锅燃煤耦合生物质气化发电技术

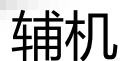
四、大唐长山生物质技术介绍

五、生物质耦合技术思考



一、哈锅底蕴和优势

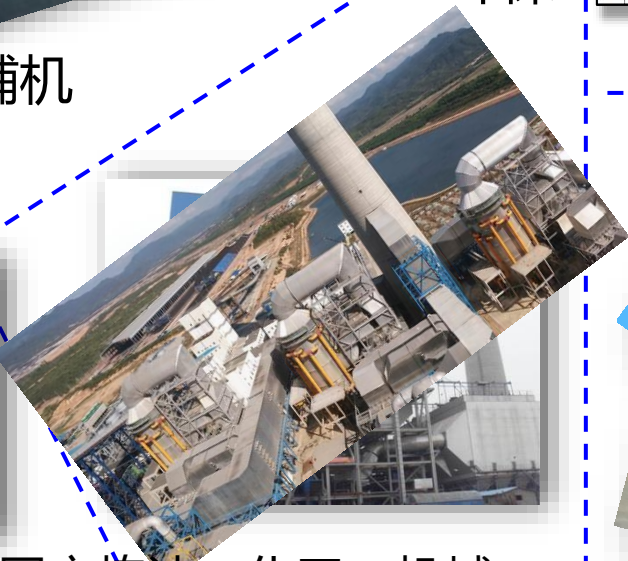
电站锅炉



核申



迄今为止已为国家炼油、化工、机械、冶金、核电等行业研制了不同用途、不同规格的各类压力容器产品3000多台套。



环保

国内循环流化床机组 共计167台				国内循环流化床机组 共计167台									
国内循环流化床机组	机组名称	产品型号	数量	No.	Customer	Product Type	Capacity (MW)	Years	Pressure Rating	Design Fuel	Commission Date	Watermark	Notes
1	阿拉善风电 235MW	阿拉善风电 235MW	1	1	阿拉善风电 235MW	阿拉善风电 235MW	235	1	Supercritical	Supercritical	2009.12.29	2010.01.01	CFB
2	阿拉善风电 235MW	阿拉善风电 235MW	1	2	阿拉善风电 235MW	阿拉善风电 235MW	235	1	Supercritical	Supercritical	2009.12.29	2010.01.01	CFB
3	阿拉善风电 235MW	阿拉善风电 235MW	1	3	阿拉善风电 235MW	阿拉善风电 235MW	235	1	Supercritical	Supercritical	2009.12.29	2010.01.01	CFB
4	阿拉善风电 235MW	阿拉善风电 235MW	1	4	阿拉善风电 235MW	阿拉善风电 235MW	235	1	Supercritical	Supercritical	2009.12.29	2010.01.01	CFB
5	阿拉善风电 235MW	阿拉善风电 235MW	1	5	阿拉善风电 235MW	阿拉善风电 235MW	235	1	Supercritical	Supercritical	2009.12.29	2010.01.01	CFB
6	阿拉善风电 235MW	阿拉善风电 235MW	1	6	阿拉善风电 235MW	阿拉善风电 235MW	235	1	Supercritical	Supercritical	2009.12.29	2010.01.01	CFB
7	阿拉善风电 235MW	阿拉善风电 235MW	1	7	阿拉善风电 235MW	阿拉善风电 235MW	235	1	Supercritical	Supercritical	2009.12.29	2010.01.01	CFB
8	阿拉善风电 235MW	阿拉善风电 235MW	1	8	阿拉善风电 235MW	阿拉善风电 235MW	235	1	Supercritical	Supercritical	2009.12.29	2010.01.01	CFB
9	阿拉善风电 235MW	阿拉善风电 235MW	1	9	阿拉善风电 235MW	阿拉善风电 235MW	235	1	Supercritical	Supercritical	2009.12.29	2010.01.01	CFB
10	阿拉善风电 235MW	阿拉善风电 235MW	1	10	阿拉善风电 235MW	阿拉善风电 235MW	235	1	Supercritical	Supercritical	2009.12.29	2010.01.01	CFB
11	阿拉善风电 235MW	阿拉善风电 235MW	1	11	阿拉善风电 235MW	阿拉善风电 235MW	235	1	Supercritical	Supercritical	2009.12.29	2010.01.01	CFB
12	阿拉善风电 235MW	阿拉善风电 235MW	1	12	阿拉善风电 235MW	阿拉善风电 235MW	235	1	Supercritical	Supercritical	2009.12.29	2010.01.01	CFB
13	阿拉善风电 235MW	阿拉善风电 235MW	1	13	阿拉善风电 235MW	阿拉善风电 235MW	235	1	Supercritical	Supercritical	2009.12.29	2010.01.01	CFB
14	阿拉善风电 235MW	阿拉善风电 235MW	1	14	阿拉善风电 235MW	阿拉善风电 235MW	235	1	Supercritical	Supercritical	2009.12.29	2010.01.01	CFB
15	阿拉善风电 235MW	阿拉善风电 235MW	1	15	阿拉善风电 235MW	阿拉善风电 235MW	235	1	Supercritical	Supercritical	2009.12.29	2010.01.01	CFB
16	阿拉善风电 235MW	阿拉善风电 235MW	1	16	阿拉善风电 235MW	阿拉善风电 235MW	235	1	Supercritical	Supercritical	2009.12.29	2010.01.01	CFB
17	阿拉善风电 235MW	阿拉善风电 235MW	1	17	阿拉善风电 235MW	阿拉善风电 235MW	235	1	Supercritical	Supercritical	2009.12.29	2010.01.01	CFB
18	阿拉善风电 235MW	阿拉善风电 235MW	1	18	阿拉善风电 235MW	阿拉善风电 235MW	235	1	Supercritical	Supercritical	2009.12.29	2010.01.01	CFB
19	阿拉善风电 235MW	阿拉善风电 235MW	1	19	阿拉善风电 235MW	阿拉善风电 235MW	235	1	Supercritical	Supercritical	2009.12.29	2010.01.01	CFB
20	阿拉善风电 235MW	阿拉善风电 235MW	1	20	阿拉善风电 235MW	阿拉善风电 235MW	235	1	Supercritical	Supercritical	2009.12.29	2010.01.01	CFB
21	阿拉善风电 235MW	阿拉善风电 235MW	1	21	阿拉善风电 235MW	阿拉善风电 235MW	235	1	Supercritical	Supercritical	2009.12.29	2010.01.01	CFB
22	阿拉善风电 235MW	阿拉善风电 235MW	1	22	阿拉善风电 235MW	阿拉善风电 235MW	235	1	Supercritical	Supercritical	2009.12.29	2010.01.01	CFB
23	阿拉善风电 235MW	阿拉善风电 235MW	1	23	阿拉善风电 235MW	阿拉善风电 235MW	235	1	Supercritical	Supercritical	2009.12.29	2010.01.01	CFB
24	阿拉善风电 235MW	阿拉善风电 235MW	1	24	阿拉善风电 235MW	阿拉善风电 235MW	235	1	Supercritical	Supercritical	2009.12.29	2010.01.01	CFB

气化炉产品业绩

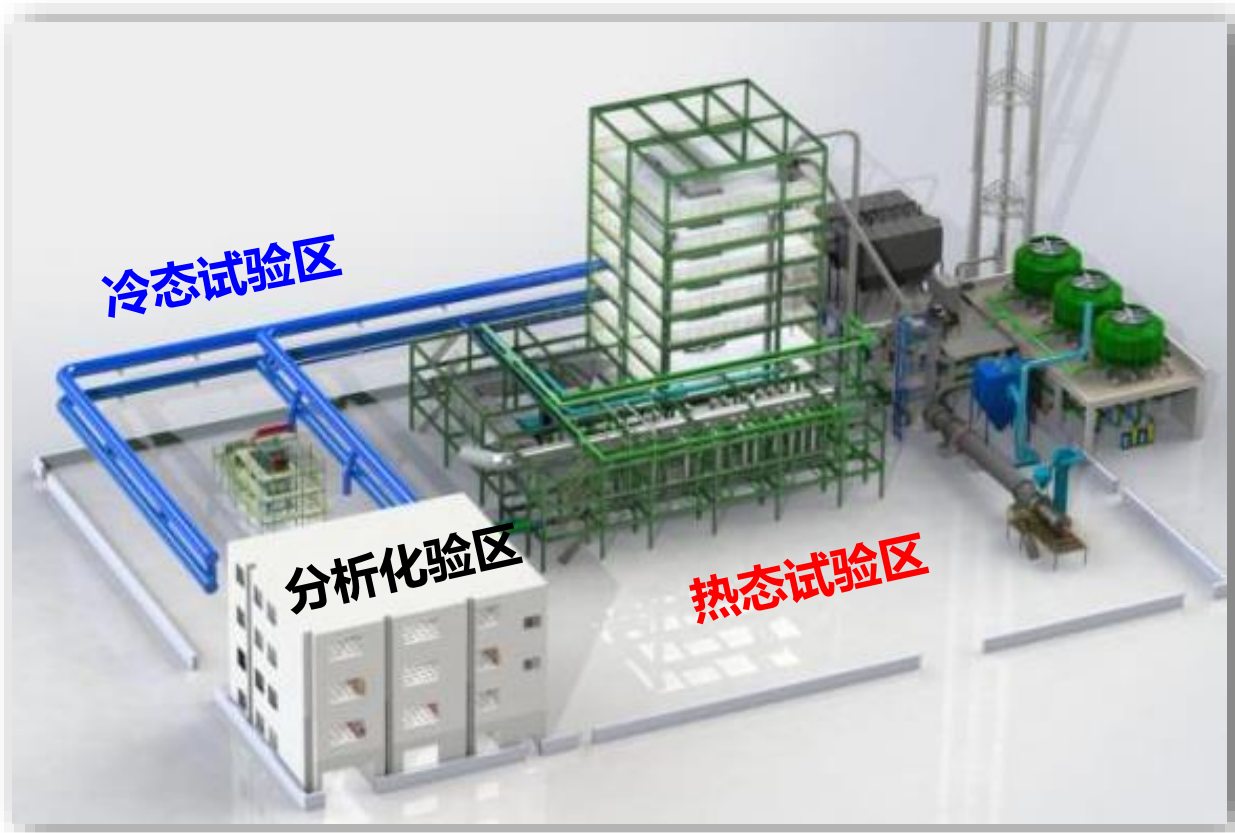
- 2017 陕西渭河彬州30万吨/年乙二醇项目气化炉3台
2013 神华新疆68万吨/年煤基新材料项目气化炉5台
2012 中天合创煤化工项目气化炉4台
2011 华鹤煤化工股份3052大颗粒尿素项目气化炉3台
2011 中煤陕西榆林甲醇醋酸系列深加工项目气化炉3台
2010 蒙大新能源120万吨/二甲醚、60万吨/甲醇3台
2010 国内最大蒲城180万吨/甲醇、70万吨/烯烃项目气化炉4台
2010 安徽六国化工1千万吨合成氨/1千万吨尿素3台
2008 贵州六盘水市替代燃料项目气化炉3台
2008 渭河化肥厂三期工程气化炉2台
2007 国内首套神华包头煤制烯烃项目气化炉3台
2007 陕西神木20万吨/年甲醇气化炉6台
2005 陕西神木20万吨/年合成氨工程气化炉3台 (国内首套)
1993 渭河化肥厂30万吨/年合成氨工程气化炉3台



70%以上国产首台；
二次再热世界一流；
累计1400多台，装
备近600个电厂，出口20
多个国家和地区。

哈锅优势

高效清洁燃煤电站锅炉国家重点实验室



目前世界热容量最大、系统最完善、控制系统最先进、最接近工程实际的综合性燃烧试验平台。

分析化验区



冷态试验区

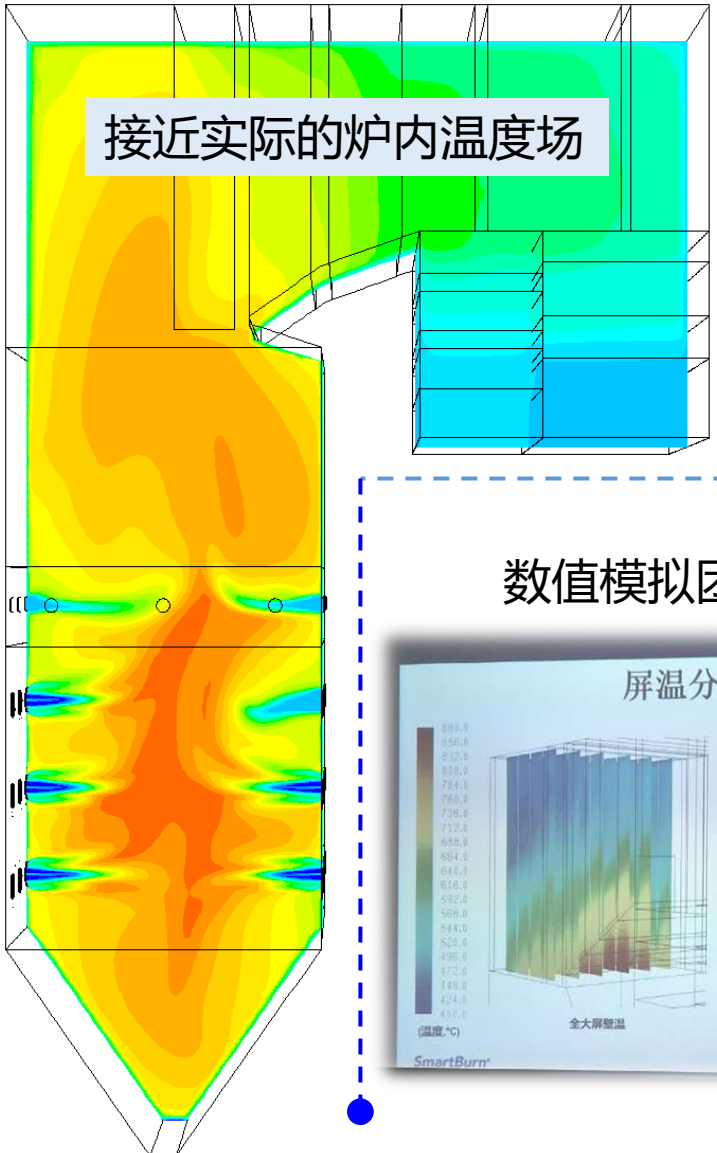
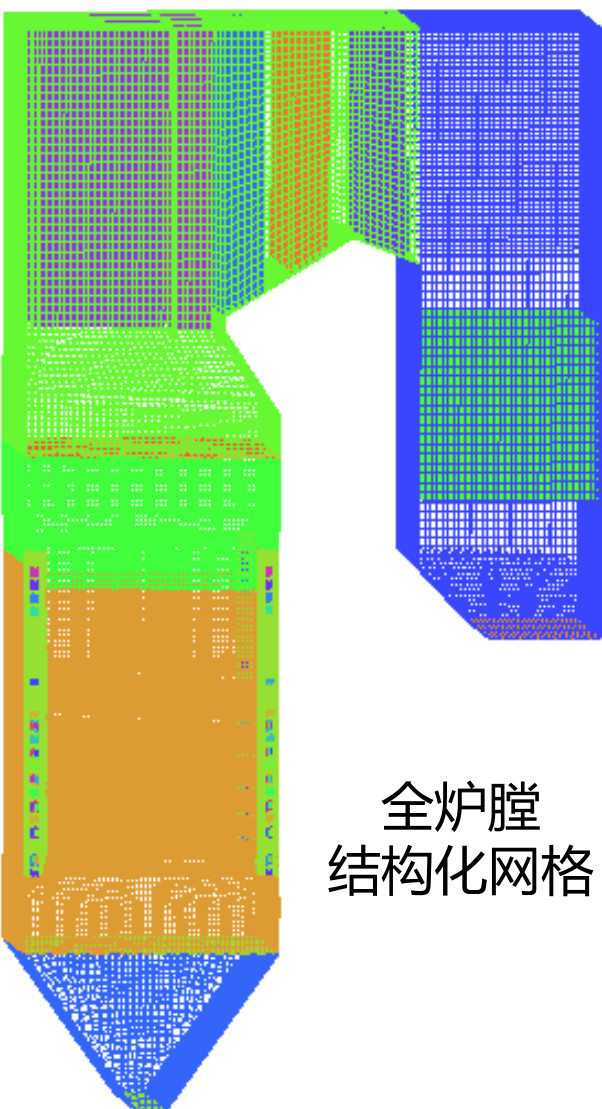


热态试验区

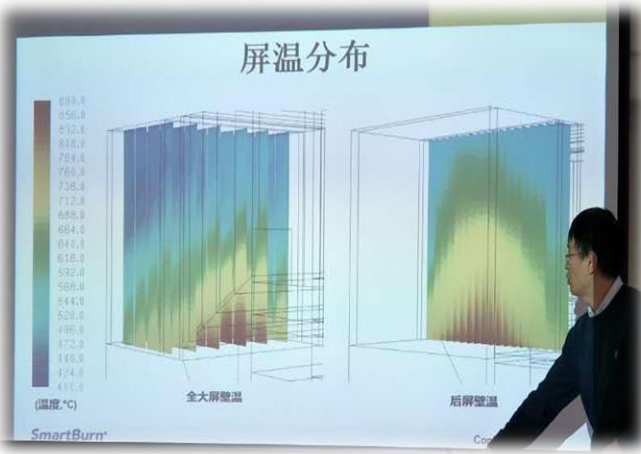


哈锅优势

研发实力



数值模拟团队培训



千人计划 燃烧专家
吴章发 博士



千人计划 模拟专家
路丕思 博士



哈尔滨锅炉厂有限责任公司
HARBIN BOILER COMPANY LIMITED

哈锅优势

生物质气化技术研发实力

SKL
2015DQ
高效清洁燃煤电站锅炉
国家重点实验室
State Key Laboratory of
Efficient and Clean Coal-fired Utility Boilers
中华人民共和国科技部
The Ministry of Science and Technology of the People's Republic of China

依托单位
学术委员会
实验室主任

博士后科研工作站
黑龙江省院士工作站

秸秆发电技术及锅炉设备研制
可行性研究报告

项目单位: 哈尔滨锅炉厂有限责任公司
日期: 2016年4月

报告编写人: 于...
报告校对人: 刘恒宇
审□□教: 王凤君
批□□准: 张彦军

哈尔滨锅炉厂有限责任公司
科研课题研究总结报告

课题名称: 燃煤锅炉掺烧生物质技术与开发
课题负责人: 袁...
课题责任单位领导: 刘恒宇

与清华合作课题

项目责任单位: 锅炉研究所 (盖章)
年 月 日

配合过的电厂可研、耦合方案 (20余个)

- 华润古城2×300MW亚临界机组掺烧2×20MW生物质气
- 大唐长山1×660MW超临界机组掺烧1×10MW生物质气
- 国电庄河2×600MW超临界机组掺烧2×10MW生物质气
- 国电投白城2×600MW超临界机组掺烧2×30MW生物质气
- 华能九台2×670MW超临界机组掺烧2×30MW生物质气
- 华能营口2×300MW亚临界机组掺烧2×20MW生物质气
- 江苏国信2×480t/h燃煤机组掺烧2×15MW生物质气
- 清河电厂2×600MW超临界机组掺烧2×20MW生物质气
- 牡二电厂2×300MW亚临界机组掺烧2×20MW生物质气
- 华润盘锦2×350MW超临界机组掺烧1×20MW生物质气
- 华润登封2×600MW超临界机组掺烧2×20MW生物质气
- 大唐绥化2×350MW超临界机组掺烧2×10MW生物质气
- 华能鹤岗1×600MW超临界机组掺烧2×20MW生物质气
- 华电哈尔滨第三发电厂2×600MW亚临界机组掺烧2×30MW生物质气

长山项目

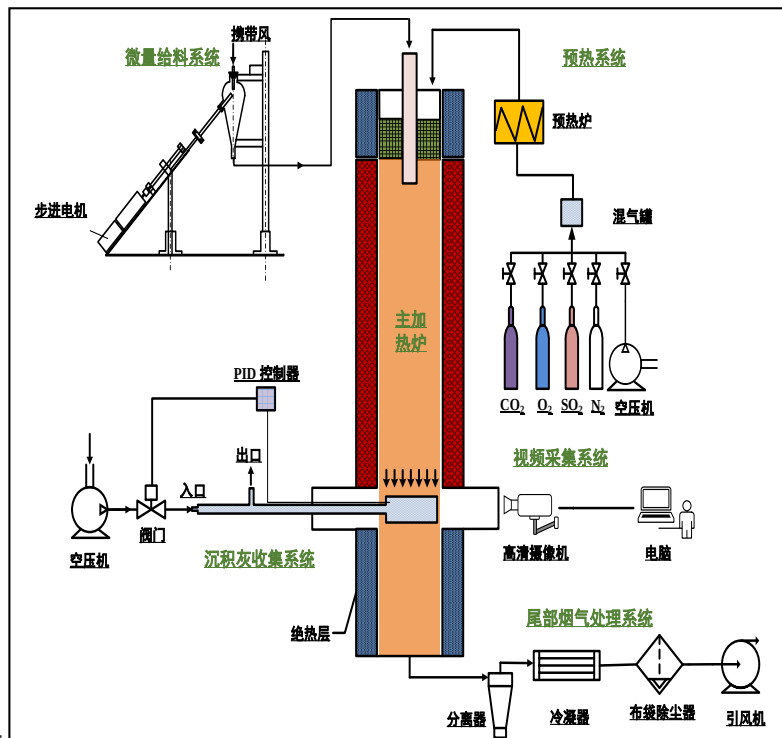


哈锅优势

燃料基本特性分析

项 目		单 位	玉米杆
收到基低位发热量 $Q_{net, ar}$		kJ/kg	10500
全水份 $M_{t, ad}$		%	22.75
项 目		单 位	设计秸秆 (100%玉米杆)
灰熔融性	参 数	单 位	生物质气
	CO	%	9.94
	H ₂	%	7.16
灰分析	CH ₄	%	2.08
	C ₂ H ₆	%	0.44
	N ₂	%	41.4
	CO ₂	%	12.08
	H ₂ O	%	26.89
	低位发热值	kJ/Nm ³	3056

CFB可视化试验台



沉积现象



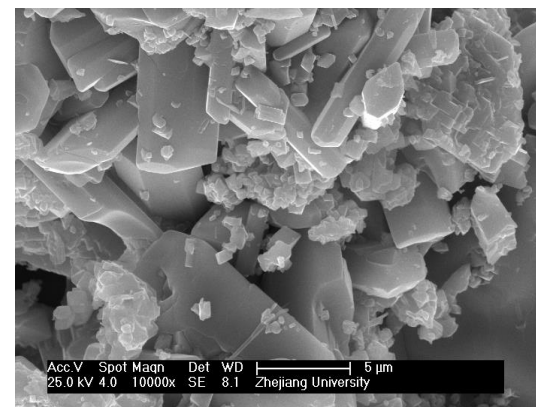
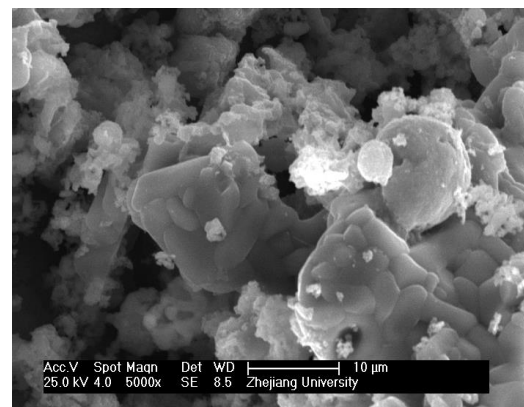
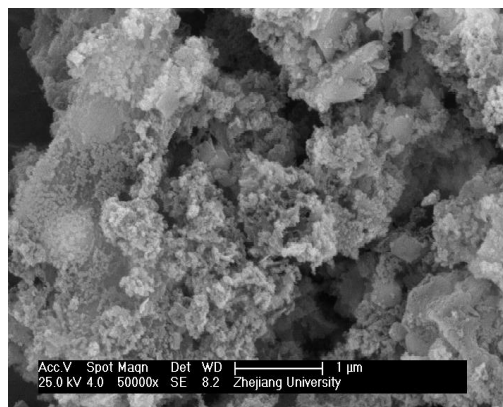
基础研究

研发过程



给料试验台试验

SEM分析 沉积灰





二、哈锅燃煤耦合简介

哈锅燃煤耦合简介

煤电+垃圾耦合发电

总体方案：打破了传统垃圾焚烧炉的运行模式。其充分结合了垃圾焚烧炉与大型燃煤机组的技术特点，采用双链耦合技术。

蒸汽侧耦合：将垃圾焚烧炉产生的主蒸汽引入燃煤机组的热力系统，将低能级的垃圾焚烧炉发热量部分转移到高能级的燃煤锅炉发电，实现垃圾发热量高效利用。

烟气侧耦合：将垃圾焚烧炉产生的尾部烟气引入燃煤锅炉，节约了垃圾焚烧炉烟气净化系统设备投入。



相较于传统技术，燃煤耦合垃圾发电技术可将垃圾焚烧发电效率提高至约32%，提效10%左右，实现垃圾无害化、减量化、资源化、低成本化的处置，提高垃圾能源化利用效率，降低单位垃圾处理投资成本及运行维护费用。

哈锅燃煤耦合简介

煤电+污泥耦合发电

总体方案：目前哈锅采用两种污泥干化技术方案，一种是蒸汽干化系统，另一种是风扇磨炉烟干化系统。

蒸汽干化系统：蒸汽干化可利用低品位蒸汽进行干化，系统热效率较高，但设备复杂、庞大，异味控制是一个十分突出的难题（厂区异味较大）。

风扇磨炉烟干化系统：烟气干化为直接接触换热，传热系数大，设备小，投资省；但需从锅炉抽取高温烟气，对锅炉的影响需要核算。

污泥在现有大型燃煤电厂锅炉上混烧，可充分利用锅炉炉温较高、燃料在炉内停留时间足够长的有利条件，避免二噁英等有害物的产生；同时可充分利用电厂配备的高效脱硫、脱硝和除尘等设备，降低污染物排放。

两种技术路线对比分析

	蒸汽干化系统	风扇磨炉烟干化系统
优点	● 用低品位蒸汽作为干燥热源，实现能量的梯级利用； ● 系统安全性较好。	● 高温炉烟接触换热，换热效率高，设备较小； ● 干燥能力强、密封性好、无臭气扩散问题； ● 可以通过调节煤和污泥的掺烧比例，减小对锅炉本体的影响。
缺点	● 占地面积较大； ● 臭气扩散问题； ● 冷凝水排污问题； ● 蒸汽干化机运行可靠性问题。	● 占地面积较小 ● 投资成本较高

哈锅燃煤耦合简介

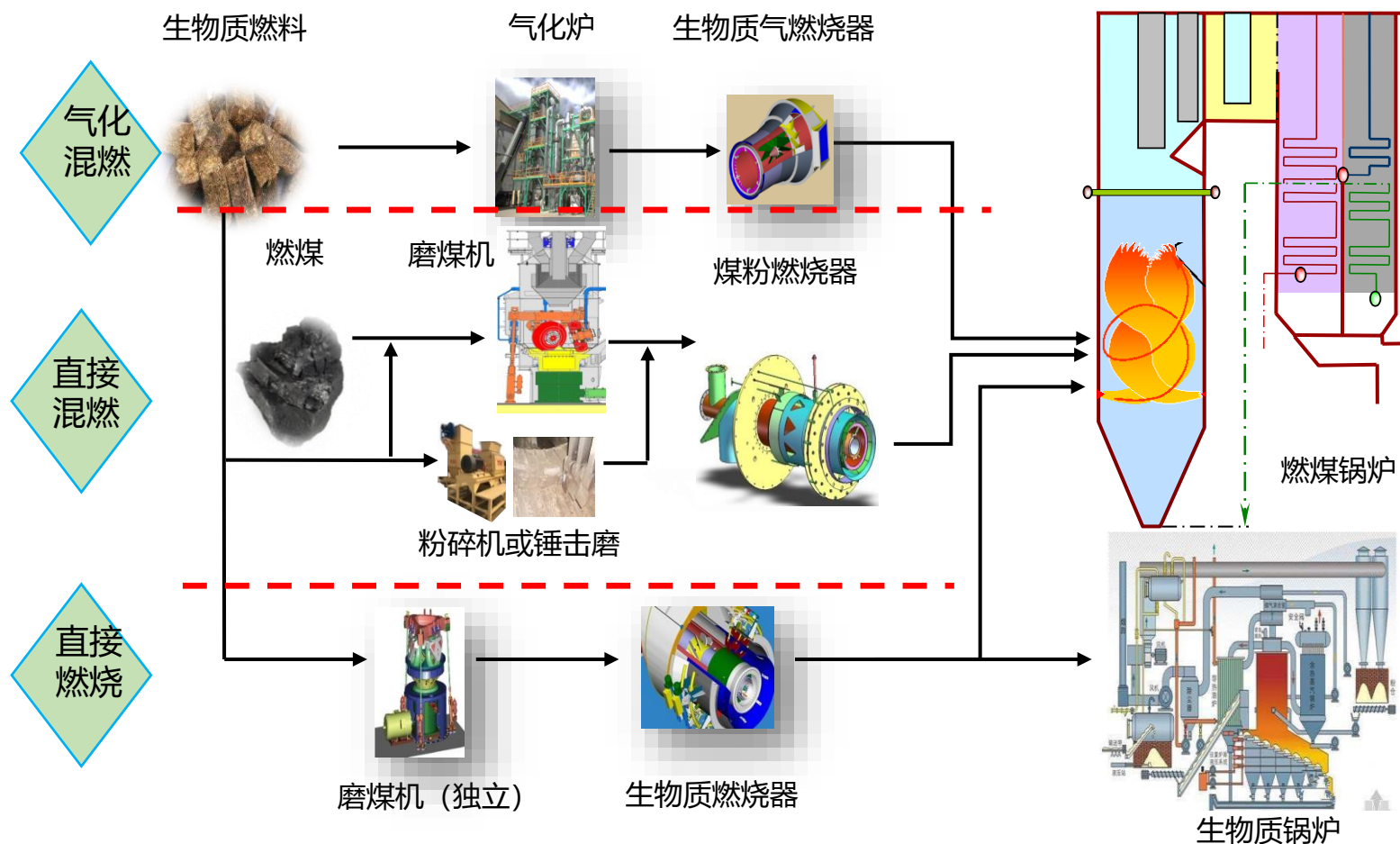
煤电+生物质耦合发电

总体方案：目前哈锅生物质耦合研究分为直混以及气混两个方向。

直混技术：虽然存在燃料处理、存储、沉积、流动均匀性、腐蚀、碳转化、灰渣特性和利用、SCR的影响等一系列问题，但是对于低混烧率时技术上都能解决，要达到高混烧率还需更多探索。

气化混燃技术：燃烧侧耦合（生物质气与燃煤机组燃烧侧耦合）+工质侧耦合（气化炉换热单元与燃煤机组工质侧耦合）的双链耦合技术。

生物质燃料化耦合发电形式





三、哈锅燃煤耦合生物质气化发电技术

燃煤耦合生物质气化发电

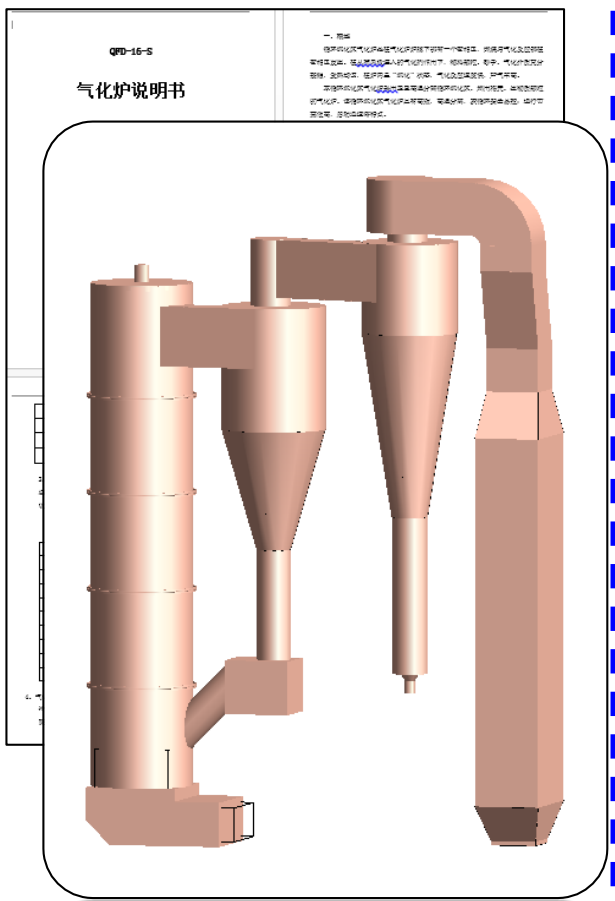
合理的生物质气化炉，
保证**高产气率**、**高热值**生
物质气产出。

耦合效率最大化

总体技术目标

数值模拟计算，确定
燃烧侧最佳耦合位置，实
现**低NOx**燃烧。

耦合影响最小化



采用**双链耦合**，最
大程度减少能源浪费。

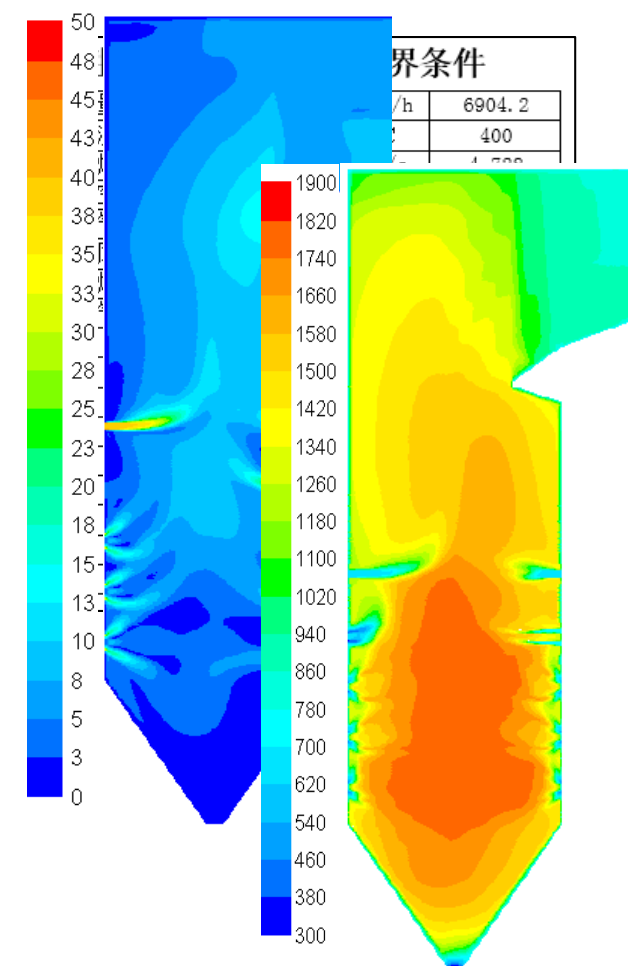
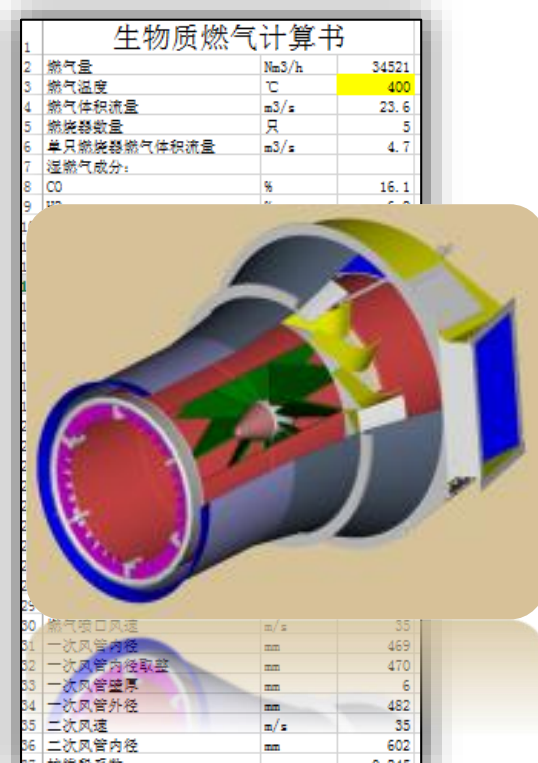
工质侧耦合：

气化炉换热单元与燃
煤机组工质侧耦合

燃烧侧耦合：

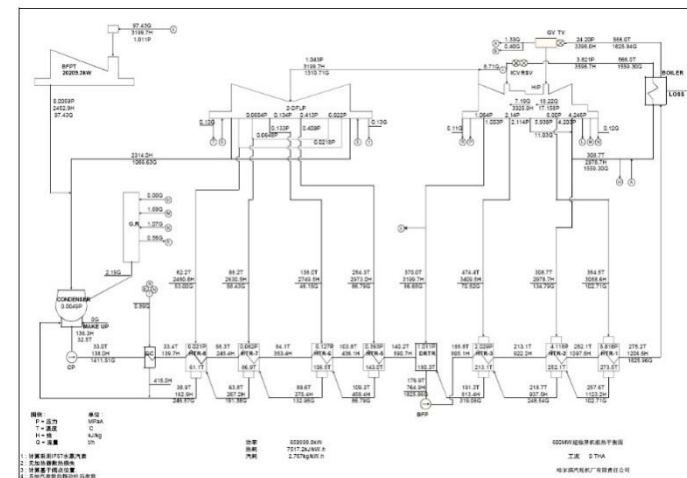
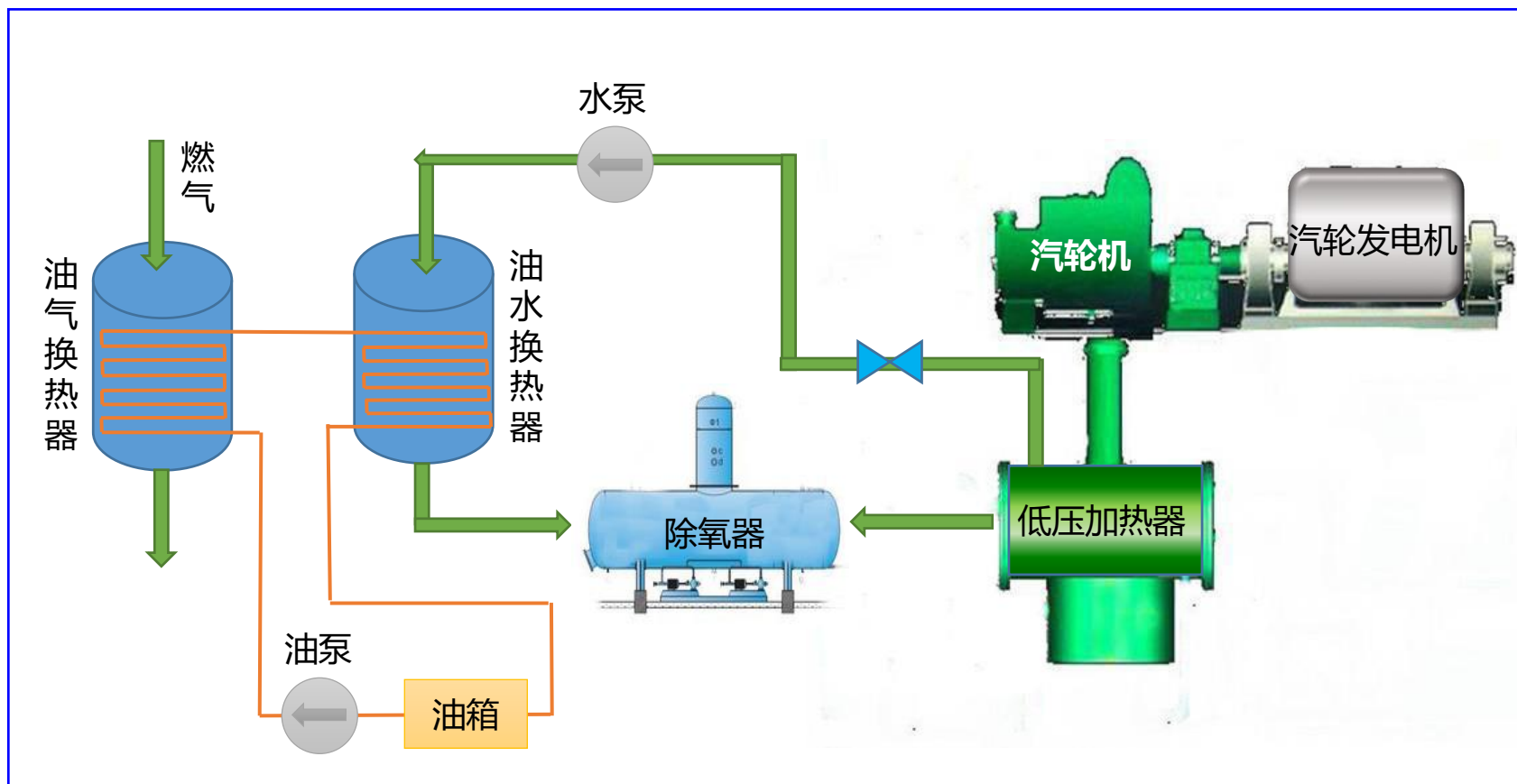
生物质气与燃煤机
组燃烧侧耦合

精准分析生物质气
成分，合理配风。

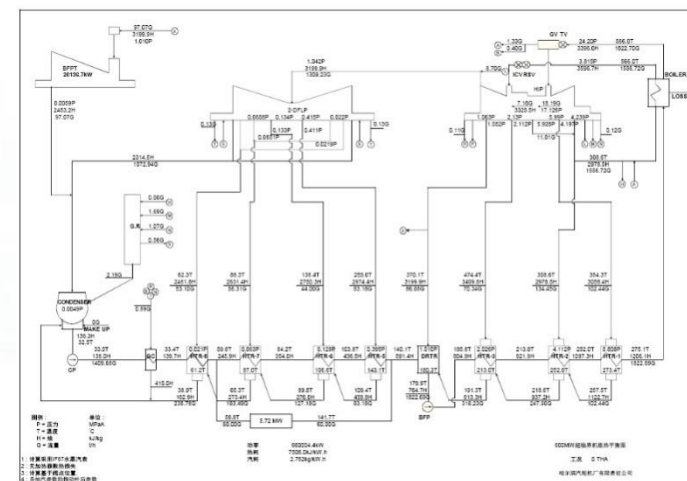


燃煤耦合生物质气化发电

工质侧耦合技术路线



原汽机热平衡图

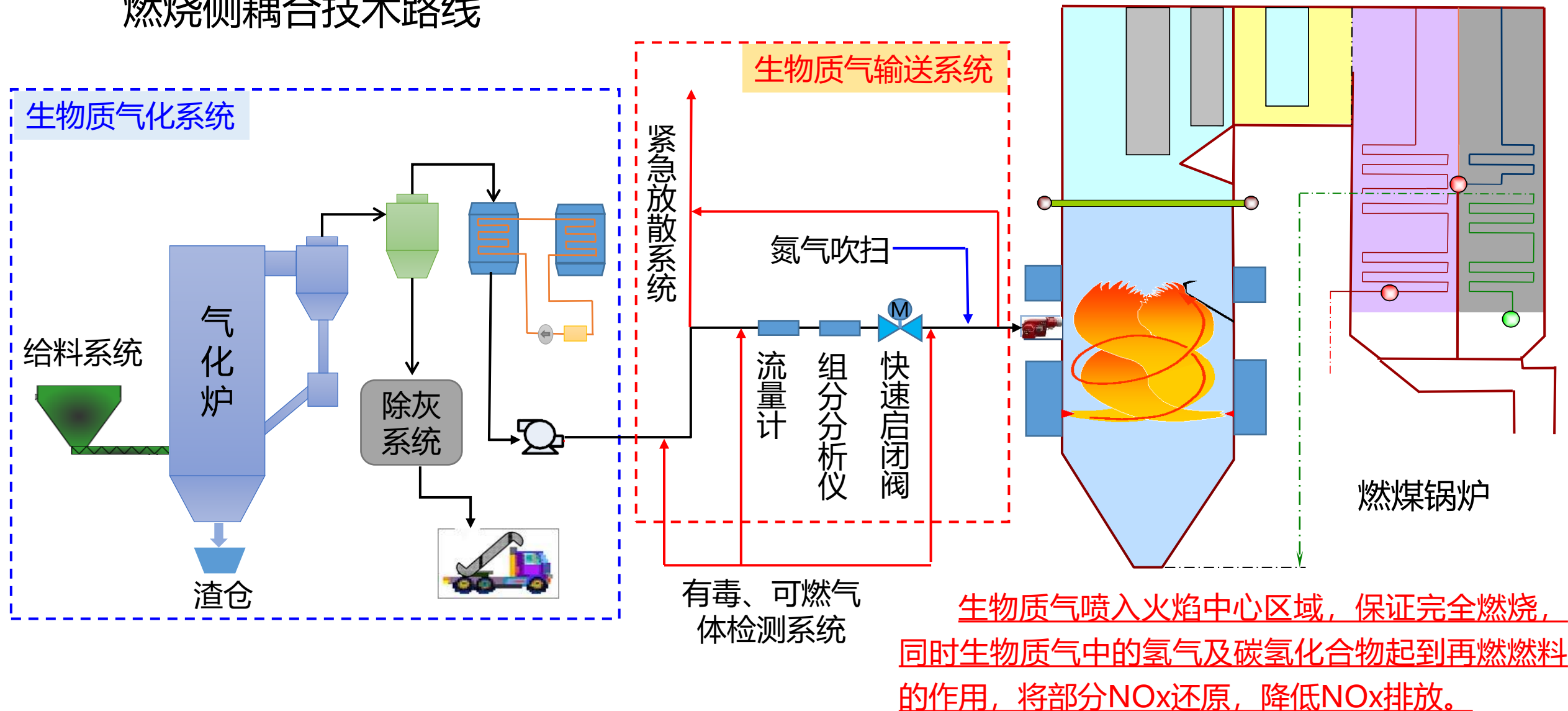


工质侧耦合汽机热平衡图

工质侧耦合，热量回收至燃煤机组热力系统，汽机热耗降低，综合煤耗降低。

燃煤耦合生物质气化发电

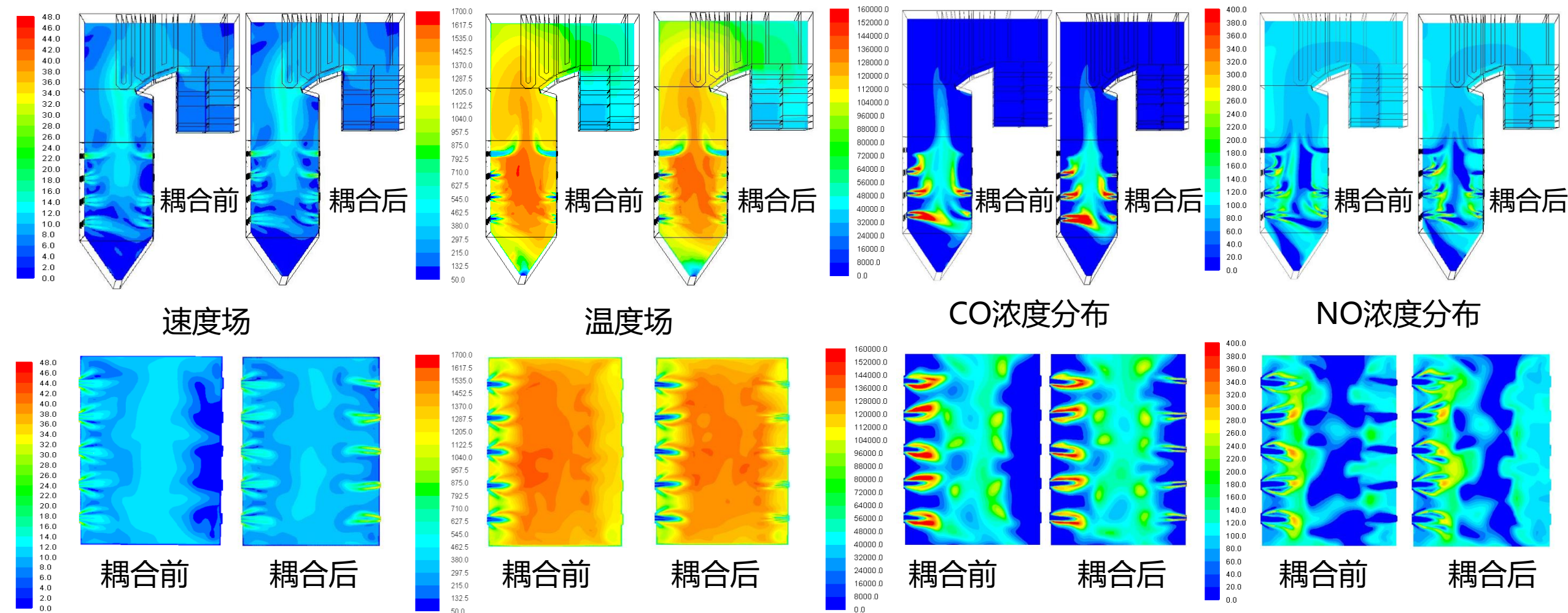
燃烧侧耦合技术路线



生物质燃气计算书			
1			
2	燃气量	Nm ³ /h	34521
3	燃气温度	℃	400
4	燃气体积流量	m ³ /s	23.6
5	燃烧器数量	只	5
6	单只燃烧器燃气体积流量	m ³ /s	4.7
7	湿燃气成分:		
8	CO	%	16.1
9	H ₂	%	6.2
10	CH ₄	%	4.2
11	C ₂ H ₄	%	1.1
12	CO ₂		
13	N ₂		
14	O ₂		
15	H ₂ O		
16	H ₂ S		
17	单只燃烧器燃气体积流量	m ³ /s	4.728
18	过量空气系数		0.9
19	总空气量	Nm ³ /h	6607.172
20	二次风温度	℃	375
21	单只燃烧器二次风体积流量	m ³ /s	4.356
22	湿燃气成分:		
23	CO	%	16.12
24	H ₂	%	6.17
25	CH ₄	%	4.15
26	C ₂ H ₄	%	1.05
27	CO ₂	%	9.77
28	N ₂	%	44.657
29	O ₂	%	0.3
30	H ₂ O	%	17.76
31	H ₂ S	%	0.023

燃煤耦合生物质气化发电

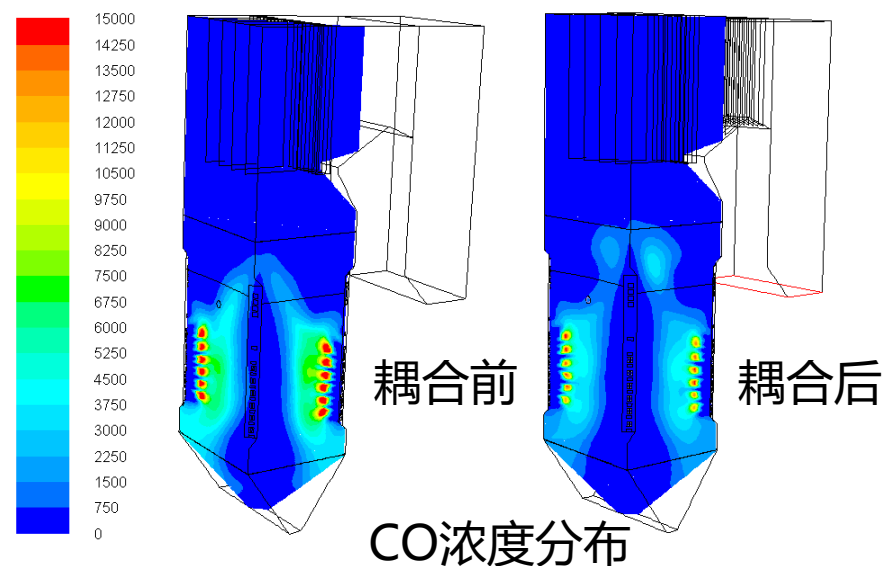
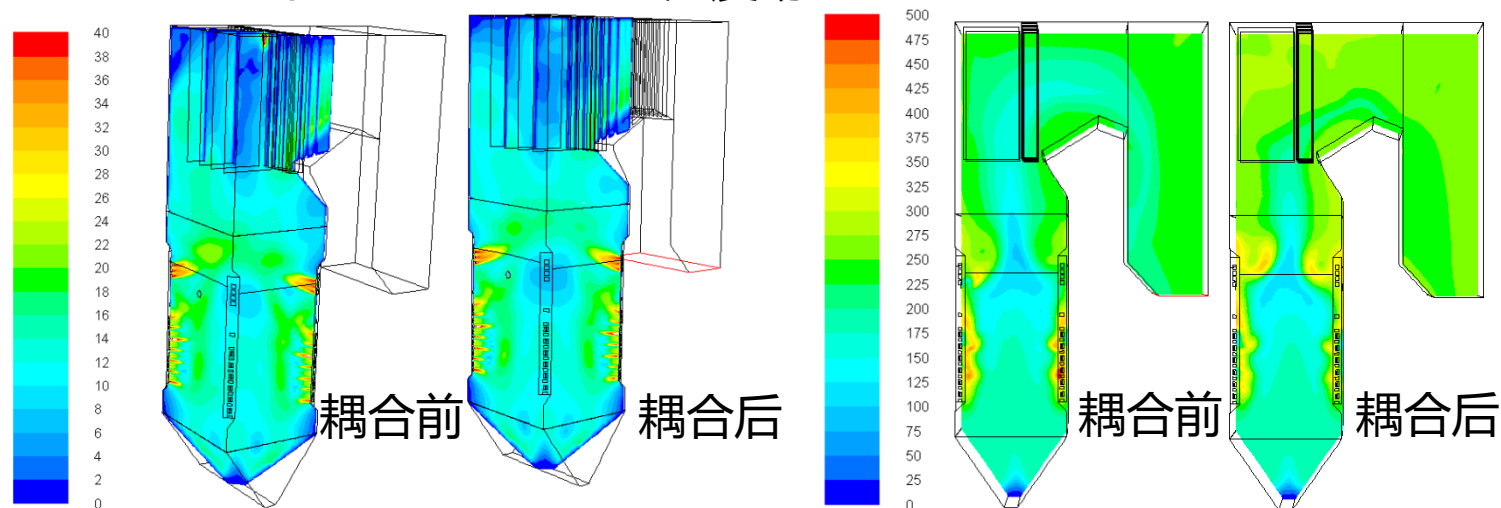
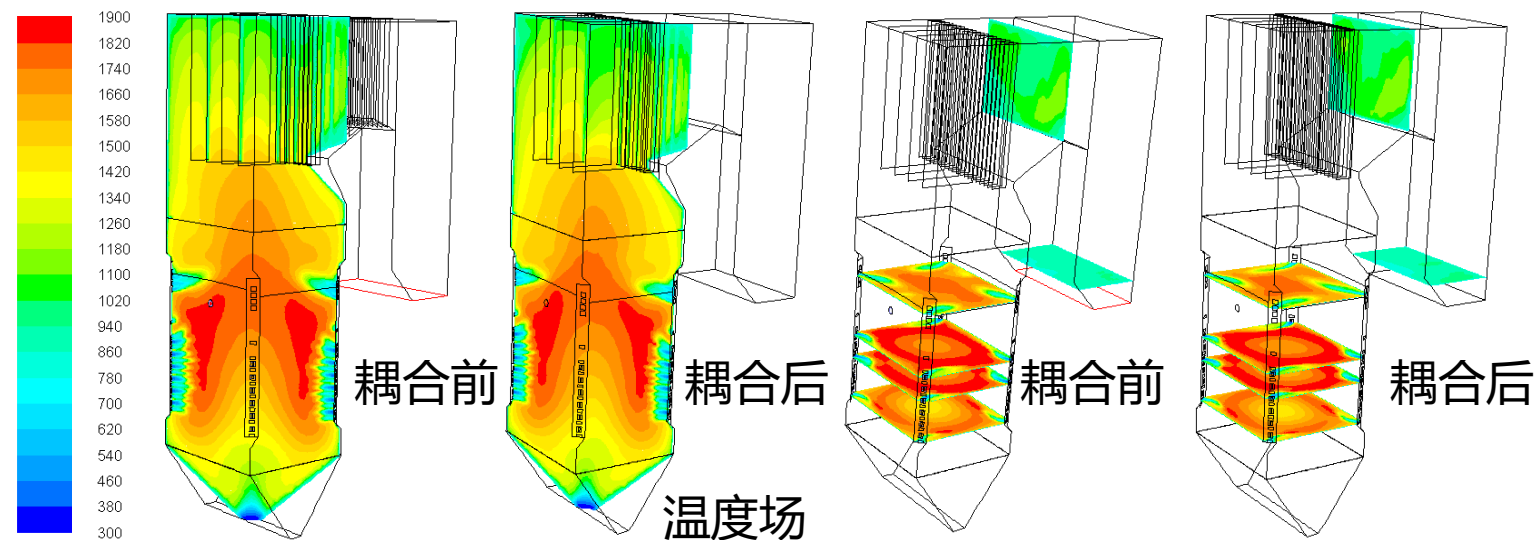
耦合后锅炉的改造及对锅炉的影响——对冲炉型



燃气燃烧器横截面俯视图

燃煤耦合生物质气化发电

耦合后锅炉的改造及对锅炉的影响——切圆炉型



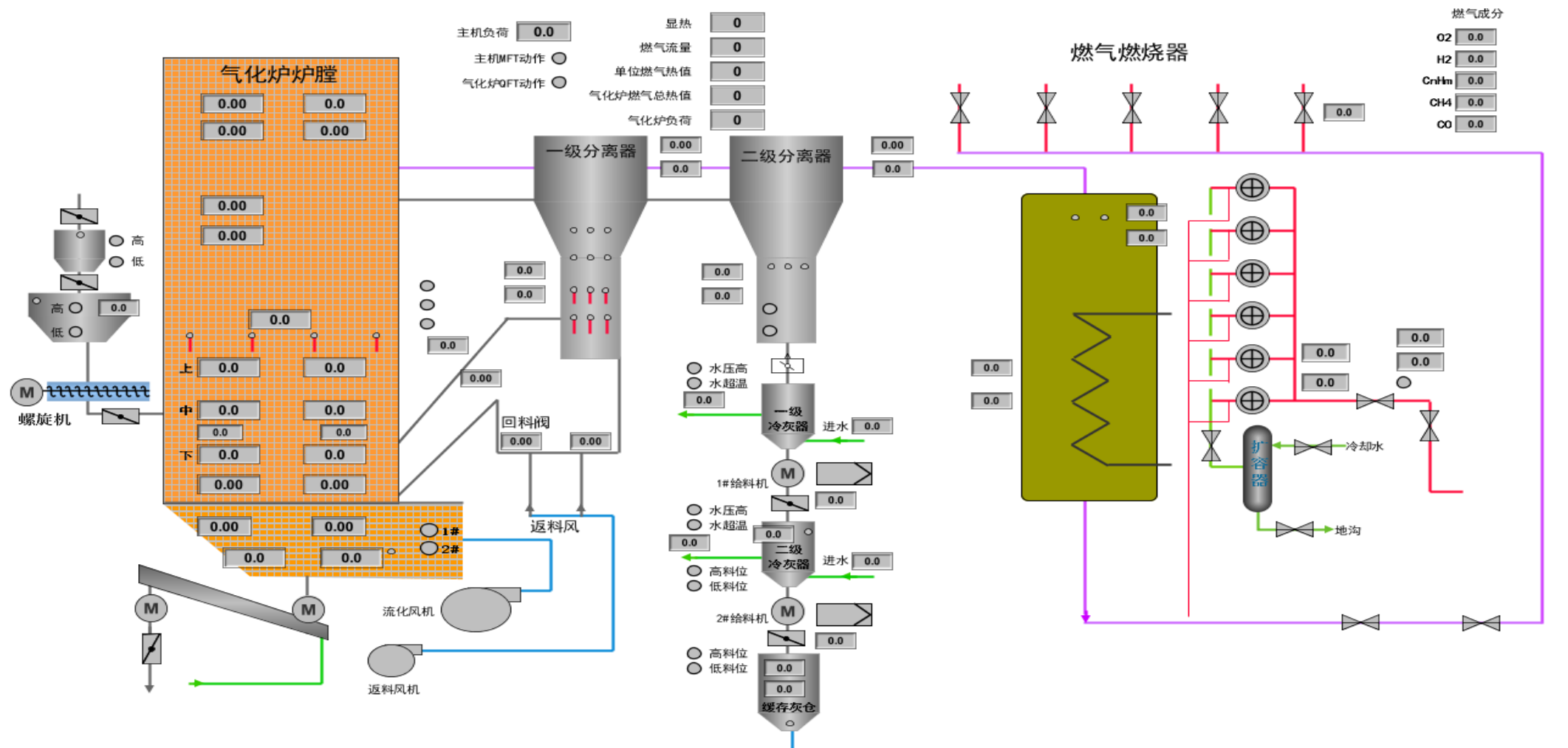
计算结果表明，耦合对燃煤锅炉运行参数无影响，锅炉效率略有提高。BMCR工况下，燃煤量减少~14.5t/h，折合降低煤耗~7.9g/kw.h。与工质侧合计共降低煤耗~8.27g/kw.h。

耦合对燃煤锅炉性能的影响



四、大唐长山生物质技术介绍

大唐长山项目采用的微正压循环流化床气化系统



大唐长山生物质技术介绍

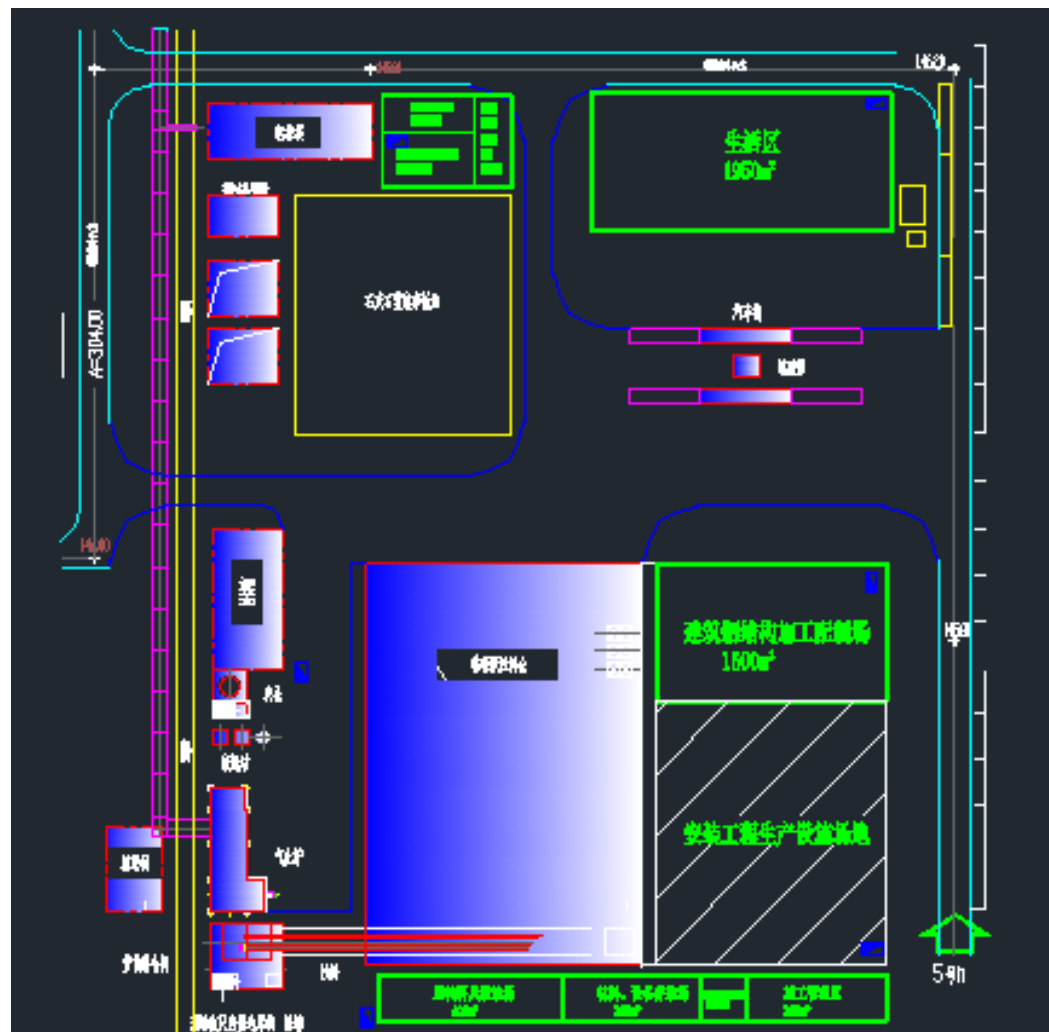
大唐长山项目技术路线特点

- ① 采用秸秆压燃料。
- ② 系统正压运行，气化炉及管道系统阻力全部由送风机克服。
- ③ 双料仓密封+双路连续进料、给料机设置冷却及氮气保护，防止燃气反窜及给料机堵塞。
- ④ 飞灰收集系统采用双密封排料方式。
- ⑤ **700米**远距离燃气输送
- ⑥ 按化工原则设计，全露天布置



大唐长山生物质技术介绍

大唐长山项目总图布置



大唐长山生物质技术介绍

燃料储存输送系统

包括卸料设施、贮料设施、输送设备及辅助设备。

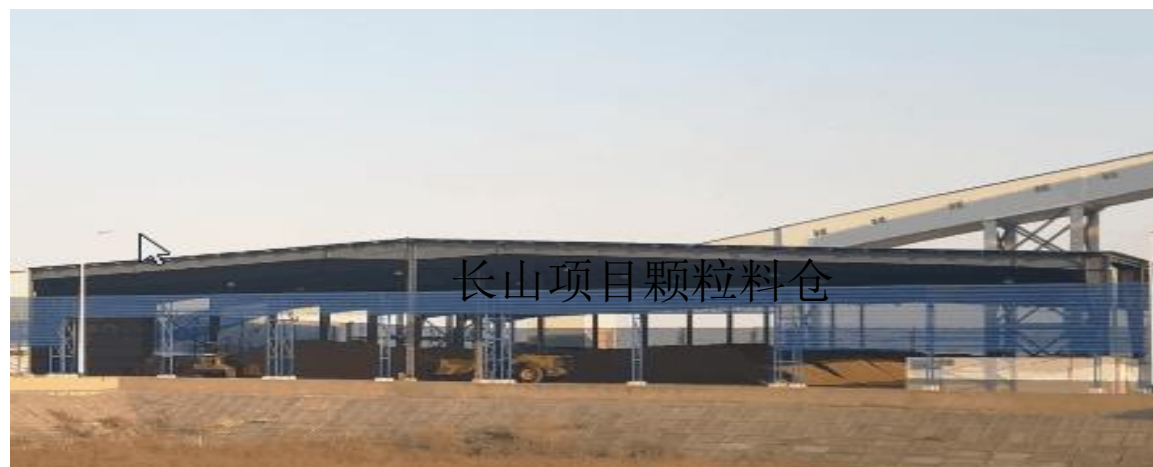
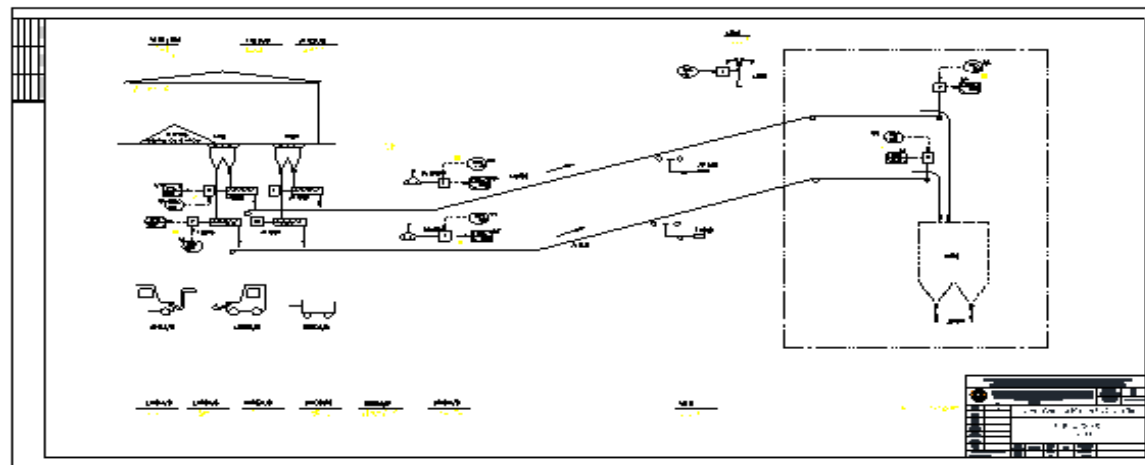
入厂道路上设置重车、空车汽车衡。

秸秆颗粒堆场共设置3台装载机作为装卸及上料设备。

秸秆颗粒由装载机卸至堆场，堆场有效堆积秸秆颗粒满足气化炉约7天的燃料消耗量。

秸秆颗粒经过活化料斗→皮带输送机→除铁器→在线计量系统→气化炉炉前料仓

燃料输送系统采用DCS控制方式，共设置2套皮带输送系统，互为备用输送设备联合封闭布置。



给料系统

秸秆颗粒经燃料储存输送系统送至炉前料仓、拨料器、双螺旋给料机送入气化炉。

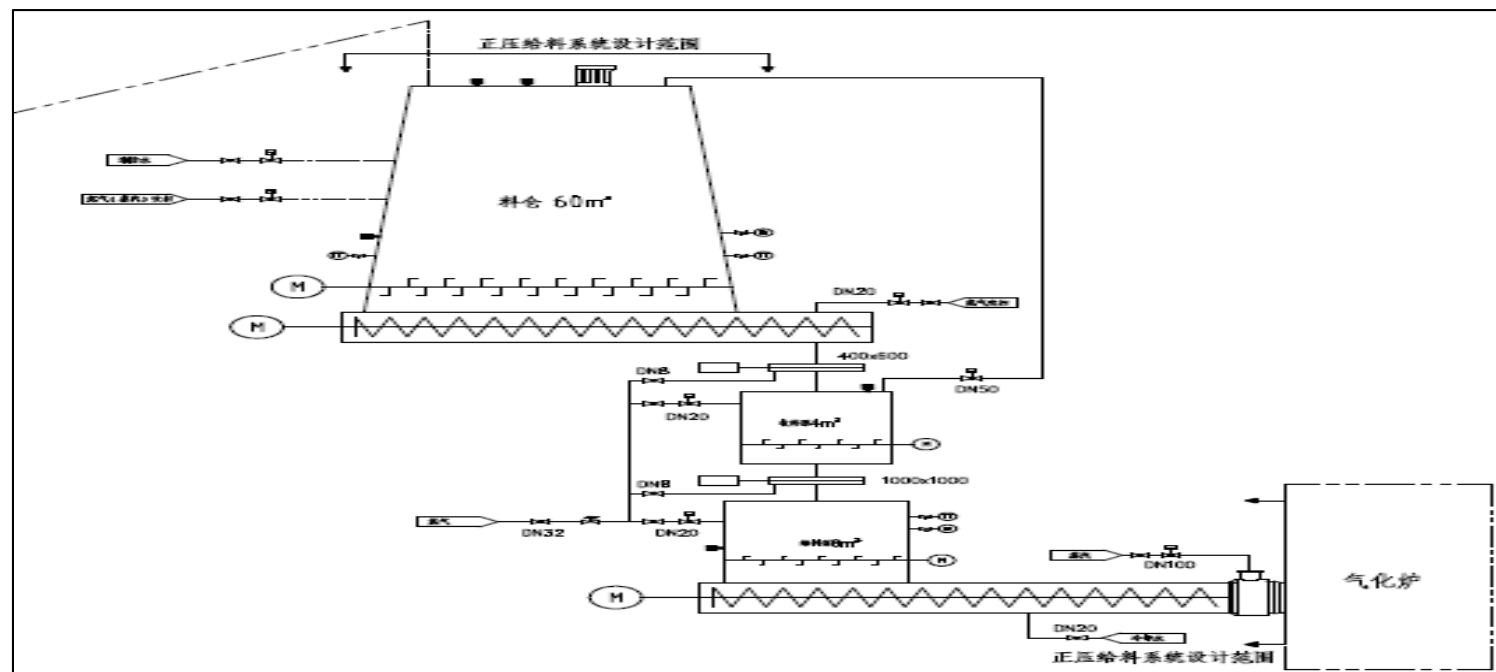
关断门连锁控制

设置氮气保护

控制料斗料位

进料系统双备用

换料时间可控



给料系统工艺流程图

大唐长山生物质技术介绍



哈尔滨锅炉厂有限责任公司

HARBIN BOILER COMPANY LIMITED

循环流化床气化炉

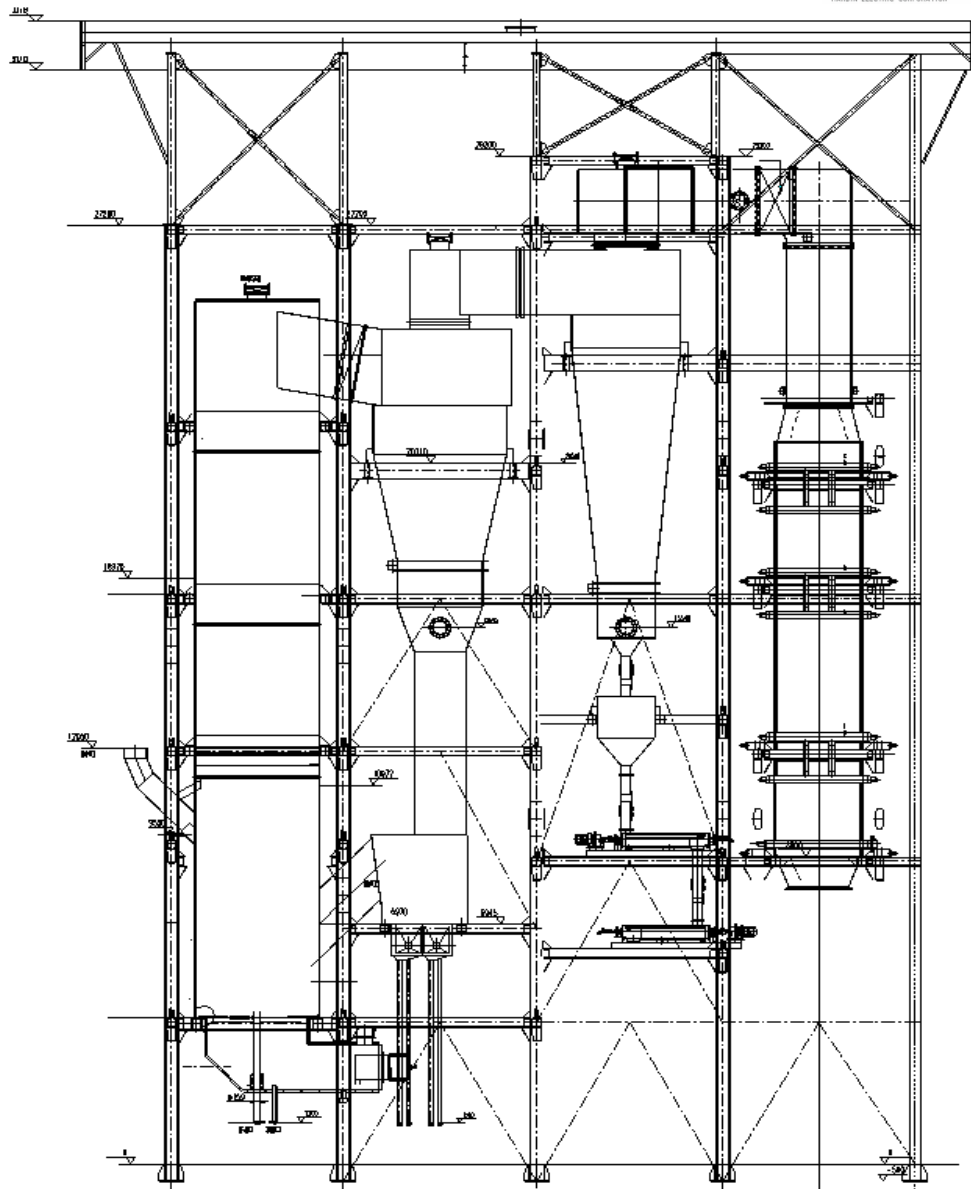
采用循环流化床微正压气化技术，炉膛出口运行压力 $\sim 4\text{kPa}$ ，燃气换热后温度 $\sim 400^\circ\text{C}$ 。

气化炉系统包括本体、一级旋风分离器、二级旋风除尘器、尾部换热烟道竖井。

特点：绝热炉膛、钢架支撑、炉膛由钢板组成、内设耐火浇注料耐磨保温、外设保温材料。

旋风分离器下部设返料结构，返料器）设蒸气及空气吹扫，二级除尘除尘器下接水冷螺旋冷灰器，将烟气中约 800°C 热灰分离，使最终排灰温度不大于 80°C 。

尾部换热烟道竖井内设置导热油换热器。在气化炉的侧面设置床料添加系统



大唐长山电厂生物质工程进展

北京国电工程招标有限公司

收件人: 发件人: 董鹏
发 至: 哈尔滨锅炉厂有限责任公司与中国石油集团东北炼化工程有限公司联合体 发件人电话: 010-68777095
收件人传真:
收件人电话:
总页数: 1 抄送:

中标通知书

哈尔滨锅炉厂有限责任公司与中国石油集团东北炼化工程有限公司联合体:

首先感谢贵公司积极参加生物质耦合发电技术改造示范项目-2018年1月吉林公司大唐长山热电厂招标活动。

现通知贵公司,在生物质耦合发电技术改造示范项目-2018年1月吉林公司大唐长山热电厂招标中(招标编号: CWEME-201801JLCS-S001),根据评标委员会意见,并经公示后,确定贵公司为中标单位。

请贵公司收到中标通知书后,尽快与项目法人单位大唐长山热电厂进行技术、商务谈判。具体时间地点请与项目法人单位协商确定。

特此通知。

北京国电工程招标有限公司

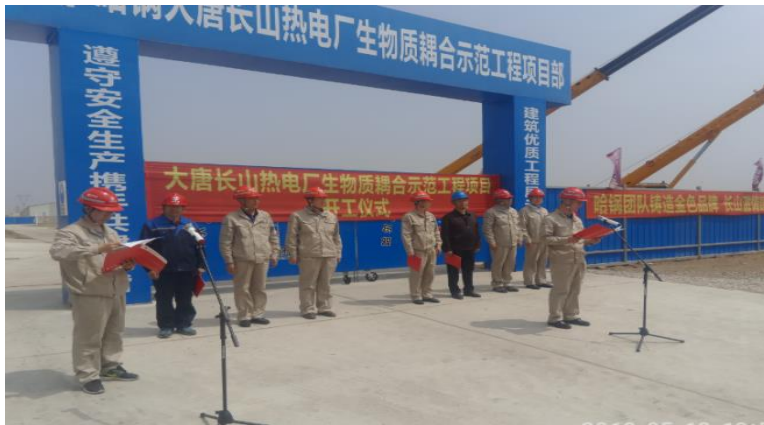
二〇一八年二月二十四日

2018年4月4日哈锅与大唐长山热电厂签订合同后,立即组织开展工程实施的工作。主要节点如下:

- 于2018年4月22日完成了基础设计资料。
- 于5月13日正式开工;
- 于8月底完成气化炉本体安装;
- 于10月13日一次性顺利完成厂用电带电工作
- 于11月9日开始进行高温烘炉和煮油。
- 于12月9日进行热态系统调试工作。
- 于2019年1月9日进行稻壳气化调试工作。因春节临近,调试中停。
- 于2月14日,进行热态气化调试工作,目前已实现20MW满负荷稻壳和玉米秸秆气化运行。

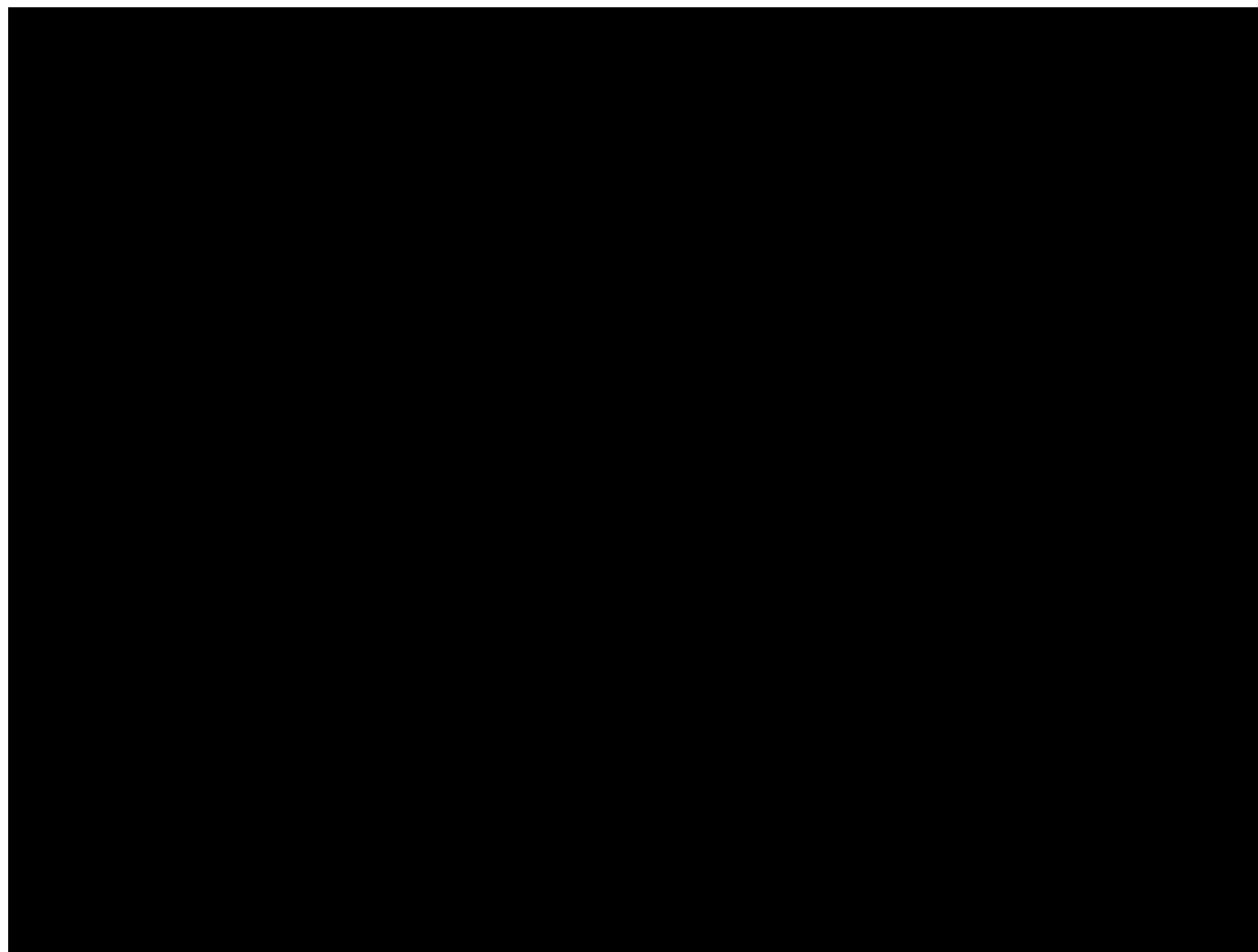
大唐长山电厂生物质工程进展

丹心铸精品，卓越获赞誉



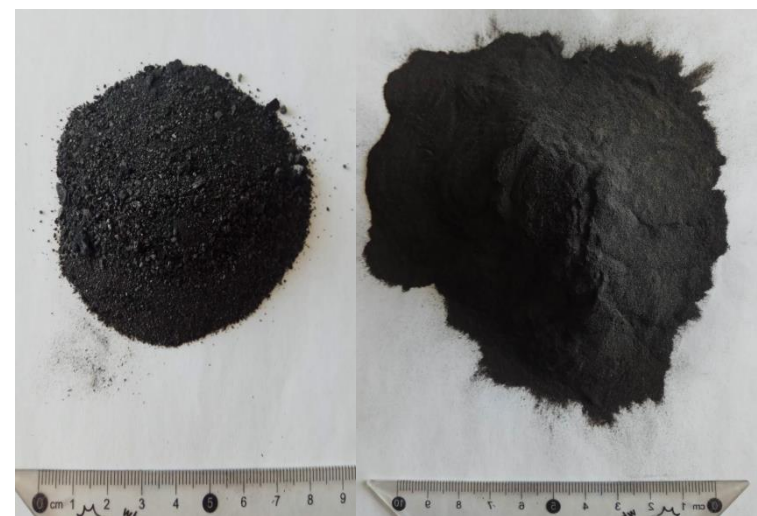
大唐长山电厂生物质工程进展

经过哈锅人不懈的努力，目前长山生物质项目所有施工任务均已完成



主要运行参数:

- 玉米秸秆压块大型流化床气化国内尚无经验可循，通过试运掌握了气化炉燃烧转气化方法，床温控制在800℃左右，气化炉控制下床压差在3.5-6.0kpa，调温蒸汽开度10%，气化炉负荷可在70-100%负荷调节。
- 气化过程中若单侧出现断料，立即停止另一侧给料，并控制入炉蒸汽用量，避免炉膛压力急剧升高，导致炉内超压。
- 气化过程中若出现气化中断，尽量避免采取增加给料量的方式拯救，建议直接转燃烧状态，床温降下来后重新转气化。

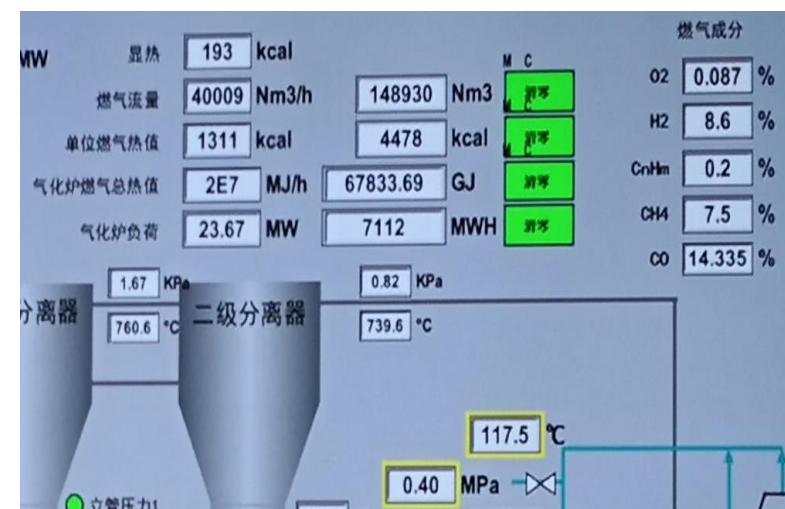
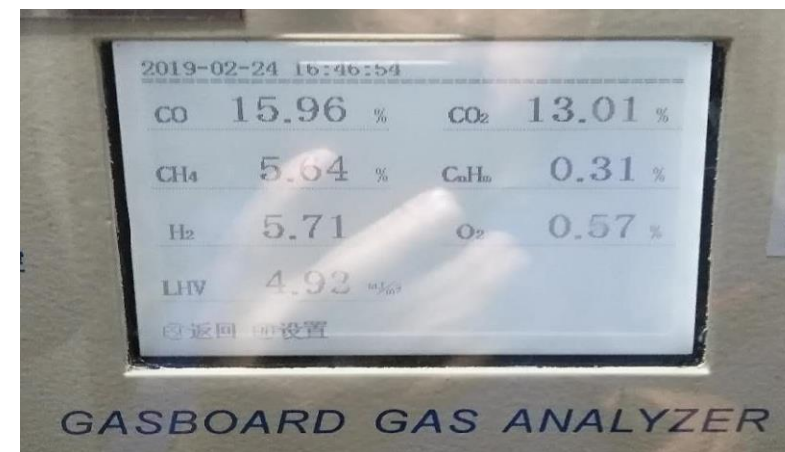


大唐长山生物质技术介绍

主要运行参数:

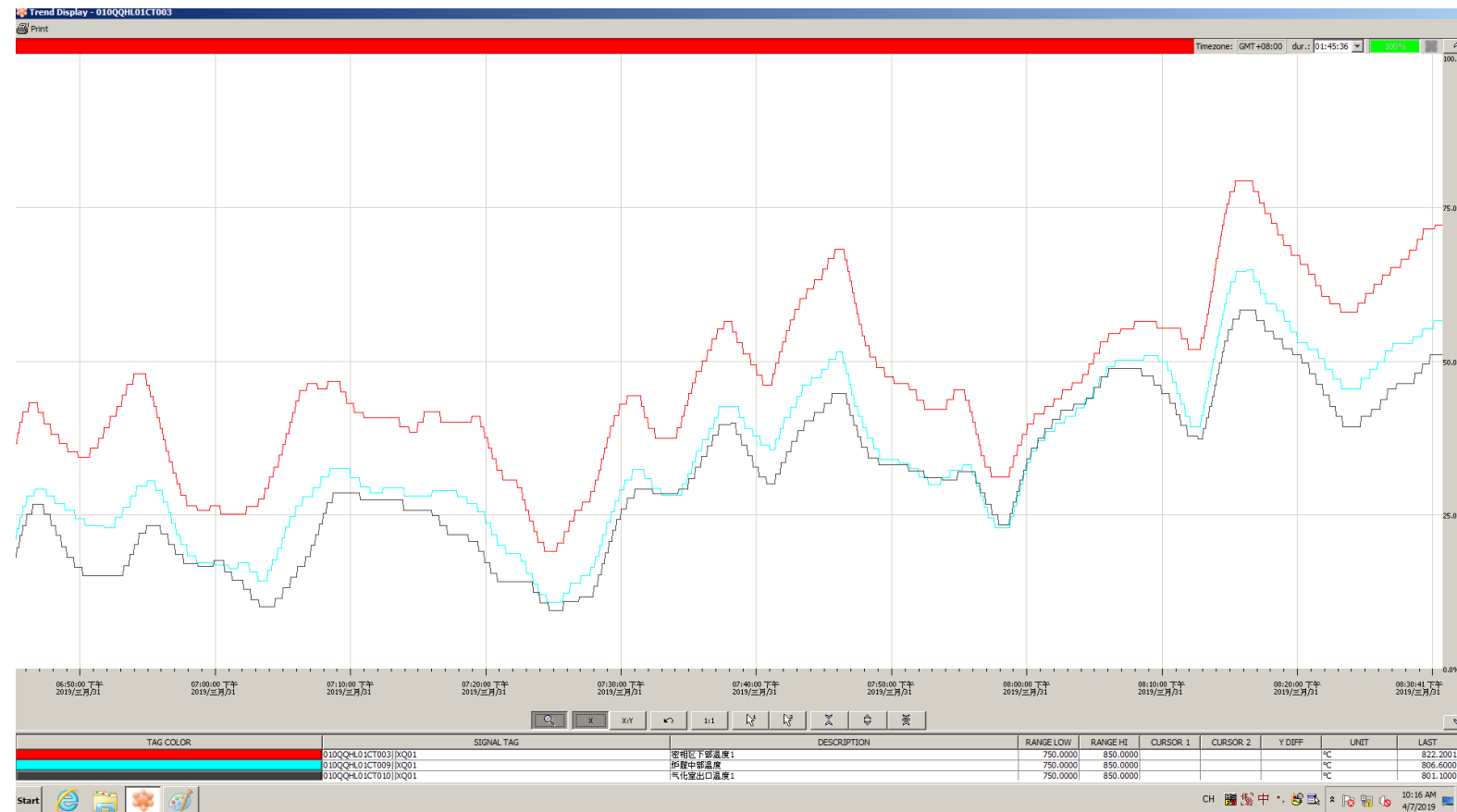
- 稻壳气化气成分中CO相对较高，基本在10%-20%；H₂和CH₄基本在6%左右。
- 玉米秸秆气化气成分中CO相对较低，基本在13%-15%；H₂和CH₄含量相对较高，基本在7%以上，尤其H₂可达到10%以上，分析由于含水分较高所致。。
- 气化过程中燃气热值均大于4.8MJ/m³。
- 玉米秸秆气化灰渣产物密度在1350Kg/m³，飞灰密度在850Kg/m³左右。分析与燃料中土等杂质含量有关。

序号	项目	单位	稻壳	秸秆
1	O ₂	%	<0.5	<0.5
2	CO	%	>18	>15
3	H ₂	%	>6	>8.5
4	CH ₄	%	>6	>7.5
5	C _n H _m	%	>0.3	>0.2
6	燃气热值	MJ/ Nm ³	>4.9	>4.9
7	产气率	Nm ³ /kg	暂无	暂无
8	气化效率	%	暂无	暂无



主要运行参数:

- 秸秆气化过程中下、中、上床温承递减趋势。
- 玉米秸秆气化温度波动范围在25℃左右，分析与原料料特性有关，散料与块状料共存。。
- 气化过程中床温控制在750℃ -800℃之间。。
- 气化燃气品质随床温升高而升高。



主要技术难点：

1.燃料特性的理解，特别是流动特性、燃烧特性、成灰特性、气化反应特性的掌握，是生物质气化工程应用的根本。



2.給料系统连续可控性，经过输送給料系统后，颗粒料50%基本破碎。給料连续性是稳定气化运行的关键。



3化学平衡和物料平衡控制尤为重要。针对不同燃料，气化过程的化学平衡和物料平衡的耦合控制是连续气化的基础。

大唐长山生物质技术介绍

气化炉炉温和炉压控制

(1) 床温控制

- 1) 气化炉空气量调节，温度低时，加大空气量，提高温度；温度高时，减小空气量，降低温度；
- 2) 蒸汽降低炉内温度调节；
- 3) 通过调节循环灰量微调温度；
- 4) 通过给料量是主要的调节手段，当温度升高时，增加给料量，当炉内运行温度低于设计值时可减少给料量。

(2) 炉压控制

- 1) 炉内压力控制以炉膛下部差压作为基点，大小是由其下游延程阻力和局部阻力决定的，烟气量与烟气温度变化将是主要影响因素，通过调节鼓风机控制气化炉内的压力。
- 2) 气化炉长时间运行后，有一定的床料积累，床压升高，通过适当排渣控制炉内运行压力和合理的床料粒度的分布。

大唐长山生物质技术介绍

哈锅大唐长山生物质耦合项目选用循环流化床生物质气化炉，采用微正压气化输送方式，以双链耦合的方式实现耦合效率最大化及影响最小化。经过项目执行及调试过程中的经验总结，分析出长山项目微正压循环流化床气化技术如下特点：

1) 微正压系统优点：

- a) 有效提高气化运行的安全性, 降低燃烧转气化过程爆燃风险。
- b) 简化系统控制复杂性, 可有效避免气化过程中焦油的析出。
- c) 提高气化炉内生物质气化反应速率和品质。
- d) 降低厂用电率, 提高发电效率, 降低维护成本。

2) 微正压系统难点：

- a) 物料特性对于正压给料系统的连续稳定性影响巨大；
- b) 增加了除灰、排渣系统设计难度。
- c) 在线检修要求难度比较高。



五、生物质耦合技术思考

生物质耦合技术思考

国家对于生物质技术发展的政策

由补贴激励向指标消纳导向，现有农林生物质发电、生活垃圾焚烧发电和沼气发电国家电价支持政策之外的，包括燃煤与农林生物质、生活垃圾等混燃发电在内的其他生物质发电项目，不纳入国家可再生能源电价附加资金补助目录，由地方制定出台相关政策措施。

生物质燃料化耦合应用的方向

1. 低成本消纳

无论是直混还是气混，应研发应用于散料的大型化设备，降低运营成本，走能源替代路线

2. 高附加值利用

生物质耦合燃料化应用的经济性，关键在于能否提高反应产物的高附加值综合利用率。

3. 多元分布式应用

大型化消纳解决点的问题，小型多元分布式解决面的问题，点面结合发展是方向，分布式可考虑将生物质、垃圾、污水处理进行耦合应用。

4. 生物质作为能源发展利用，产业化发展对生物质原料进行标准化控制尤显至关重要。

感谢您的聆听 谢谢!

总机: 0451-82198888
销售: 0451-82198018
传真: 0451-82681689
网址: www.hbc.com.cn
邮编: 150046
地址: 哈尔滨香坊区三大动力路309号

哈尔滨锅炉厂有限责任公司

为世界提供动力 为人类带来光明

